

FIȘA DISCIPLINEI

Universitatea Academiei de Științe a Moldovei Facultatea Științe exacte	Denumirea cursului: Electrodinamica și teoria relativității Codul cursului în planul de studii: F.04.O.024
Nivelul calificării ISCED: 6 Domeniul de formare profesională: 441 Fizică Specialitatea: 441.1 Fizică	Catedra responsabilă de curs: Fizică și Chimie Titular/Responsabil de curs: Cerbu Anatolie, conf. univ.

Total ore			Număr de ore pe tipuri de activități			Forma de evaluare	Număr de credite
total	contact direct	studiu individual	curs	seminar	laborator		
180	90	90	60	30	0	E	6

Descrierea succintă a corelării cursului cu programul de studii

Electrodinamica și teoria relativității este unul din cursurile de bază ale fizicii teoretice. Conținutul disciplinei contribuie la realizarea unei calificări superioare a specialistului, asigurând pregătirea teoretică și practică ale acestuia în domeniul fizicii teoretice. Cursul teoretic al electrodinamicii și teoriei relativității permite descrierea și cercetarea fenomenelor electromagnetice și căpătarea abilităților de a compune și a rezolva individual unele probleme ale electrodinamicii clasice și a teoriei relativității. Orele de seminar vor întări materialul studiat la orele de curs și vor permite studierea unor exemple clasice de probleme legate de fenomenele electromagnetice.

Competențe dezvoltate în cadrul cursului

Competențe generale:

- demonstrarea cunoștințelor fundamentale în domeniul fizicii și subdomeniile acesteia;
- aplicarea cunoștințelor teoretice în efectuarea activităților aplicative;
- colectarea, interpretarea și analiza datelor relevante din domeniul fizicii;
- automatizarea activității profesionale;
- generarea ideilor noi și soluțiilor creative în realizarea situațiilor de problemă;
- utilizarea eficientă a sistemelor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională;
- prezentarea orală și în scris a materialului științific și argumentarea justificată a opiniei proprii.

Competențe specifice:

- utilizarea și interpretarea teoriilor, noțiunilor și metodelor de studiu în explicarea proceselor și fenomenelor sociale și naturale;
- dezvoltarea capacității de memorare, generalizare și analiză critică a informației;
- identificarea și informarea privind direcțiile prioritare de cercetare în domeniul fizicii;
- obținerea, analiza și interpretarea datelor experimentale în concordanță cu datele din literatura de specialitate;
- cunoașterea și aplicarea metodologiei contemporane de cercetare în formularea și soluționarea problemelor fizicii teoretice și aplicative;
- identificarea concepțiilor științifice de dezvoltare a cercetărilor ce țin de procesele electronice în semiconductori;
- elaborarea dispozitivelor electronice, bazate pe fenomene de transport în câmpurile electrice și magnetice;
- utilizarea metodelor, instrumentelor, utilajului și tehnologiilor moderne pentru activități de măsurare și monitorizare a caracteristicilor și parametrilor dispozitivelor electronice;
- identificarea domeniilor și posibilităților de aplicare a cunoștințelor obținute în scopul îmbunătățirii calității vieții;
- diseminarea cunoștințelor și informației dobândite atât specialiștilor din domeniu, cât și celor din alte domenii.

Finalități de studii ale cursului

la nivel de aplicare studenții vor:

- aplica transformările Lorentz pentru problemele mecanicii relativiste;
- opera cu vectorii și tenzorii 4-dimensionali;
- calcula forța Lorentz pentru diferite probleme fizice și inginerești;
- aplica ecuațiile Maxwell pentru a descrie câmpul electromagnetic;
- aplica ecuația undei pentru a descrie fenomenele oscilatorii din electrostatică.

La nivel de integrare studenții vor:

- deduce transformările vectorilor și tenzorilor 4-dimensionali în diverse fenomene relativiste;
- simula situații în care mecanica clasică trebuie înlocuită cu cea relativistă;
- propune dispozitive simple care vor putea fi proiectate cu ajutorul ecuațiilor Maxwell;
- elaborează un algoritm pentru calculul traiectoriei particulelor încărcate în câmp electromagnetic.

Condiții prerechizit: Pentru studierea cursului *Mecanica teoretică* este necesară parcurgerea disciplinelor *Analiza matematică, Bazele calculului vectorial și tenzorial, Ecuații diferențiale, Mecanica clasică, Fizica moleculară și termodinamică, Mecanica teoretică, Electricitate și magnetism.*

Teme de bază: Introducere în mecanica relativistă. Noțiuni de bază. Viteza de propagare a interacțiunilor. Intervalul 4-dimensional. Transformările Lorentz. Vectorii și tensorii 4-dimensionali. Energia, impulsul și momentul impulsului. Principiul acțiunii minime. Sarcina în câmp electromagnetic. Potențialul 4-dimensional al câmpului. Ecuația mișcării sarcinii punctiforme în câmp electromagnetic. Forța Lorentz. Tensorul câmpului electromagnetic. Transformările Lorentz pentru câmp. Mișcarea sarcinii în câmpuri electrice și magnetice omogene. Ecuațiile Maxwell. Acțiunea pentru câmpul electromagnetic. Forma diferențială a ecuațiilor Maxwell. Forma integrală a ecuațiilor Maxwell. Ecuația continuității. Densitatea, fluxul de energie, tensorul energiei-impuls. Teorema lui Gauss. Energia electrostatică. Mișcarea în câmp coulombian. Momentul dipol și multipol. Undele electromagnetice. Ecuația undei. Polarizarea. Compoziția spectrală. Radiația dipol. Radiația de frânare. Împrăștierea undelor electromagnetice. Mișcarea sarcinilor în câmpul undelor monocromatice.

Strategii de predare-învățare: prelegeri interactive, seminare, lucrări individuale, proiecte, consultații.

Strategii de evaluare: teste de evaluare, prezentări, rapoarte, dezbateri, elaborarea portofoliilor, teze/proiecte etc. Nota finală se constituie din rezultatul evaluării finale (40%), curente (40%) și calității lucrului individual al studentului pe parcursul semestrului (20%).

Bibliografie selectivă:

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.5, Т.6, Т.7. М., Мир, 1977.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. М., Наука, 1973.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. М., Наука, 1982.
4. Паули В. Теория относительности. М., Наука, 1991.
5. Денисов В.И. Введение в электродинамику сплошных сред. М., МГУ, 1989.
6. де Гроот С.Р., Сатторп Л.Г. Электродинамика. М., Наука, 1982.
7. Н.Н. Боголюбов, Д.В. Ширков. Квантовые поля. М., Наука, 1980.
8. Сивухин Д. В., Общий курс физики. Электричество. М.: Наука, 1983.
9. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 5: Электричество и магнетизм. Изд. Мир М. 1966.
10. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 6: Электродинамика. Изд. Мир М. 1966.

Data

Semnătura